

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-186479  
(P2001-186479A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マークト <sup>*</sup> (参考)
H 04 N 5/93		G 11 B 20/10	3 2 1 Z 5 C 0 5 3
G 11 B 20/10	3 2 1	H 04 N 5/93	Z 5 C 0 5 9
H 04 N 5/92 7/32		5/92 7/137	H 5 D 0 4 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全12頁)

(21)出願番号	特願平11-371194	(71)出願人	000002369 セイコーホームズ株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成11年12月27日(1999.12.27)	(72)発明者	成沢 敏 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーエプソン株式会社内
		(74)代理人	100093388 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

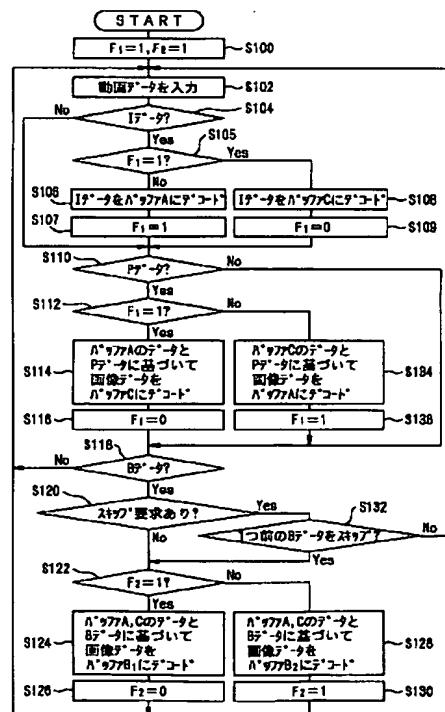
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 動画再生装置

## (57)【要約】

【課題】 マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止するのに好適な動画再生装置を提供する。

【解決装置】 Iデータと、Pデータと、複数のBデータとをその順序で含む動画データを入力し、Iデータに基づいて画像データをバッファA、Cにデコードし、I、Pデータに基づいて画像データをバッファC、Aにデコードし、バッファA、Cの画像データと各Bデータに基づいて各Bデータに対応する画像データを順次バッファB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>にデコードし、各バッファA～Cの画像データをその順序で表示して動画を再生する。そして、Bデータに基づく画像データの表示タイミングとしてスケジューラにより与えられた時点と、その画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、その画像データのデコードをスキップする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、第1の圧縮データと、第2の圧縮データと、複数の第3の圧縮データとをその順序で含む動画データを入力し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データに基づいて第1の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データ及び前記第2の圧縮データに基づいて第2の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データ、前記第2の圧縮データ及び前記各第3の圧縮データに基づいて当該各第3の圧縮データに対応する第3の画像データを順次生成し、前記スケジューラにより与えられた時点を基準として、前記生成した第1の画像データと、前記生成した各第3の画像データと、前記生成した第2の画像データとをその順序で表示することにより動画を再生する装置であって、前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケジューラにより与えられた時点と、当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、当該第3の画像データの生成をスキップするようになっていることを特徴とする動画再生装置。

【請求項2】 画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、第1の画像データを生成するために必要な第1の圧縮データと、第2の画像データを生成するために必要な差分データである第2の圧縮データと、2つの画像データの間を補完する第3の画像データを生成するために必要な複数の第3の圧縮データとをその順序で含む動画データを入力し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データに基づいて前記第1の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記第2の圧縮データと、前記入力した動画データの当該第2の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、又は前記入力した動画データの当該第2の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データとにに基づいて前記第2の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記各第3の圧縮データと、前記入力した動画データの当該各第3の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、又は前記入力した動画データの当該各第3の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データであって連続する2つの画像データとにに基づいて当該各第3の圧縮データに対応する前記第3の画像データを順次生成し、前記スケジューラにより与えられた時点を基準として、前記生成した第1の画像データと、前記生成した各第3の画像データと、前記生成した第2の画像データとをその順序で表示することにより動画を再生する装置であって、

前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケ

ジューラにより与えられた時点と、当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、当該第3の画像データの生成をスキップするようになっていることを特徴とする動画再生装置。

【請求項3】 請求項1及び2のいずれかにおいて、前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケジューラにより与えられた時点と当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差を算出する

10 時間差算出手段と、前記時間差算出手段で算出した時間差が前記所定値以上であるときは当該第3の画像データの生成をスキップするスキップ手段とを備えることを特徴とする動画再生装置。

【請求項4】 請求項3において、

前記スキップ手段は、前記時間差算出手段で算出した時間差が前記所定値以上であっても、前記第3の画像データの生成を連続してスキップすることとなるときは、当該第3の画像データの生成をスキップしないようになっていることを特徴とする動画再生装置。

20 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する装置に係り、特に、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、動画の再生と音声の再生とにそれが生じることを防止するのに好適な動画再生装置に関する。

## 【0002】

30 【従来の技術】従来、マルチタスクで動作するオペレーションシステム（以下、単にOSという。）では、MPEG形式で圧縮された動画データをデコードして動画を再生するには、図6に示す要領で行うようになっている。図6は、従来の動画再生方法を説明するための図である。

【0003】MPEG形式で圧縮された動画データは、単独で画像データをデコード可能なIデータと、2つの画像データの差分データであるPデータと、2つの画像データの間を補完する画像データをデコードするために必要な2つのBデータとをその順序で含んでいる。ここ

40 で、Pデータは、動画データのそれよりも前にあるIデータまたはPデータに基づいてデコードされた画像データであって連続する2つの画像データの差分データであり、Pデータに基づいて画像データをデコードするためには、Pデータのほかにそれら画像データが必要となる。Bデータは、動画データのそれよりも前にあるIデータまたはPデータに基づいてデコードされた画像データであって連続する2つの画像データの間を補完する画像データをデコードするために必要な補完データであり、Bデータに基づいて画像データをデコードするため

には、Bデータのほかにそれら画像データが必要となる。

【0004】したがって、動画データは、IデータまたはPデータの後に2つのBデータが続くことがあり、図6の例では、動画データは、I<sub>0</sub>データ、P<sub>1</sub>データ、B<sub>2</sub>データ、B<sub>3</sub>データ、P<sub>4</sub>データ、B<sub>5</sub>データ、B<sub>6</sub>データ、P<sub>7</sub>データ、B<sub>8</sub>データ、B<sub>9</sub>データ、I<sub>10</sub>データ、B<sub>11</sub>データ、B<sub>12</sub>データ、P<sub>13</sub>データ、…となっており、P<sub>1</sub>データ、P<sub>4</sub>データ、P<sub>7</sub>データ、I<sub>10</sub>データの後ろには、2つのBデータが続いている。

【0005】OSは、画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生するときは、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファAと、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファBと、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファCとをRAM上に確保し、動画データを入力し、動画データに含まれている画像データを各バッファを利用してデコードし、スケジューラにより与えられた時点を基準として、デコードした画像データを表示することにより動画を再生するようになっている。

【0006】具体的には、図6を例にとって説明すると、動画データのI<sub>0</sub>データをバッファAにデコードし、I<sub>0</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>1</sub>）にてバッファAのI<sub>0</sub>データを表示し、バッファAのI<sub>0</sub>データおよび動画データのP<sub>1</sub>データに基づいて画像データであるP'<sub>1</sub>データをバッファCにデコードする。

【0007】次いで、バッファAのI<sub>0</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>2</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>2</sub>データをバッファBにデコードし、B<sub>2</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>2</sub>）にてバッファBのB'<sub>2</sub>データを表示し、バッファAのI<sub>0</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>3</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>3</sub>データをバッファBにデコードし、B<sub>3</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>3</sub>）にてバッファBのB'<sub>3</sub>データを表示する。

【0008】次いで、P<sub>1</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>4</sub>）にてバッファCのP'<sub>1</sub>データを表示し、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのP<sub>4</sub>データに基づいて画像データであるP'<sub>4</sub>データをバッファAにデコードする。

【0009】次いで、バッファAのP'<sub>4</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>5</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>5</sub>データをバッファBにデコードし、B<sub>5</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>5</sub>）にてバッファBのB'<sub>5</sub>データを

表示し、バッファAのP'<sub>4</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>6</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>6</sub>データをバッファBにデコードし、B<sub>6</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>6</sub>）にてバッファBのB'<sub>6</sub>データを表示する。

【0010】そして、P<sub>4</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>7</sub>）にてバッファAのP'<sub>4</sub>データを表示し、バッファAのP'<sub>4</sub>データおよび動画データのP<sub>7</sub>データに基づいて画像データである

10 P'<sub>7</sub>データをバッファCにデコードする。以下のデータについては、これと同じ要領でデコードが行われる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記従来のOSによる動画の再生方法にあっては、スケジューラにより与えられた時点を基準として、デコードした画像データを表示しつつ動画の再生を行っていく。

【0012】しかしながら、上記従来のOSによる動画の再生方法にあっては、例えば、OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因

20 により、画像データをデコードするのに時間を要し、その結果、図6に示すように、例えば、B<sub>9</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>9</sub>）にてB'<sub>9</sub>データを表示することができなくなり、特に、PデータやBデータが連続するようなデコードを連続的に行う必要があるときは、場合によっては数フレームの遅れが生じてしまうということもあった。こうした現象は、処理能力の低いCPU上で動作するOSにおいては、特に顕著であり、デコードを連続的に行う必要があるときは、他の処理が実行されていなくても起こり得る可能性があった。

【0013】一般に、マルチタスクで動作するOSでは、動画と、その動画の再生に併せて再生される音声とは、それぞれ別々の処理により再生するようになっていくため、動画の再生だけが数フレームも遅れてしまうと、動画と音声とがずれて再生されることになる。

【0014】そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止するのに好適な動画再生装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載の動画再生装置は、画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、第1の圧縮データと、第2の圧縮データと、複数の第3の圧縮データとをその順序で含む動画データを入力し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データに基づいて第1の画像データを生成し、前記入力した動画

データの前記第1の圧縮データおよび前記第2の圧縮データに基づいて第2の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データ、前記第2の圧縮データおよび前記各第3の圧縮データに基づいて当該各第3の圧縮データに対応する第3の画像データを順次生成し、前記スケジューラにより与えられた時点を基準として、前記生成した第1の画像データと、前記生成した各第3の画像データと、前記生成した第2の画像データとをその順序で表示することにより動画を再生する装置であって、前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケジューラにより与えられた時点と、当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、当該第3の画像データの生成をスキップするようになっている。

【0016】このような構成であれば、動画データが入力されると、動画データの第1の圧縮データに基づいて第1の画像データが生成され、動画データの第1の圧縮データおよび第2の圧縮データに基づいて第2の画像データが生成され、動画データの第1の圧縮データ、第2の圧縮データおよび各第3の圧縮データに基づいてその各第3の圧縮データに対応する第3の画像データが順次生成され、スケジューラにより与えられた時点を基準として、生成された第1の画像データと、生成された各第3の画像データと、生成された第2の画像データとがその順序で表示される。そして、こうした動画再生中に、第3の画像データの表示タイミングとしてスケジューラにより与えられた時点と、その第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上になると、その第3の画像データの生成がスキップされる。

【0017】さらに、本発明に係る請求項2記載の動画再生装置は、画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、第1の画像データを生成するために必要な第1の圧縮データと、第2の画像データを生成するために必要な差分データである第2の圧縮データと、2つの画像データの間を補完する第3の画像データを生成するために必要な複数の第3の圧縮データとをその順序で含む動画データを入力し、前記入力した動画データの前記第1の圧縮データに基づいて前記第1の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記第2の圧縮データと、前記入力した動画データの当該第2の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、または前記入力した動画データの当該第2の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データとに基づいて前記第2の画像データを生成し、前記入力した動画データの前記各第3の圧縮データと、前記入力した動画データの当該各第3の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、または前記入力した動画データの当該各第3の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1

の画像データであって連続する2つの画像データに基づいて当該各第3の圧縮データに対応する前記第3の画像データを順次生成し、前記スケジューラにより与えられた時点を基準として、前記生成した第1の画像データと、前記生成した各第3の画像データと、前記生成した第2の画像データとをその順序で表示することにより動画を再生する装置であって、前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケジューラにより与えられた時点と、当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、当該第3の画像データの生成をスキップするようになっている。

【0018】このような構成であれば、動画データが入力されると、第1の画像データが生成され、第2の画像データが生成され、各第3の圧縮データに対応する第3の画像データが順次生成され、スケジューラにより与えられた時点を基準として、生成された第1の画像データと、生成された各第3の画像データと、生成された第2の画像データとがその順序で表示される。

【0019】第1の画像データの生成は、動画データの第1の圧縮データに基づいて行われる。第2の画像データの生成は、動画データの第2の圧縮データと、動画データのその第2の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、または動画データのその第2の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データとに基づいて行われる。各第3の圧縮データに対応する第3の画像データの生成は、動画データの各第3の圧縮データと、動画データのその各第3の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データ、または動画データのその各第3の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データとに基づいて行われる。各第3の圧縮データに対応する第3の画像データの生成は、動画データの各第3の圧縮データと、動画データのその各第3の圧縮データよりも前にある第2の圧縮データに基づいて生成された第2の画像データと、動画データのその各第3の圧縮データよりも前にある第1の圧縮データに基づいて生成された第1の画像データであって連続する2つの画像データとに基づいて行われる。

【0020】そして、こうした動画再生中に、第3の画像データの表示タイミングとしてスケジューラにより与えられた時点と、その第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上になると、その第3の画像データの生成がスキップされる。

【0021】さらに、本発明に係る請求項3記載の動画再生装置は、請求項1および2のいずれかに記載の動画再生装置において、前記第3の画像データの表示タイミングとして前記スケジューラにより与えられた時点と当該第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差を算出する時間差算出手段と、前記時間差算出手段で算出した時間差が前記所定値以上であるときは当該第3の画像データの生成をスキップするスキップ手段とを備える。

【0022】このような構成であれば、時間差算出手段により、第3の画像データの表示タイミングとしてスケ

7  
ジューラにより与えられた時点と、その第3の画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が算出され、算出された時間差が所定値以上になると、スキップ手段により、その第3の画像データの生成がスキップされる。

【0023】さらに、本発明に係る請求項4記載の動画再生装置は、請求項3記載の動画再生装置において、前記スキップ手段は、前記時間差算出手段で算出した時間差が前記所定値以上であっても、前記第3の画像データの生成を連続してスキップすることとなるときは、当該第3の画像データの生成をスキップしないようになっている。

【0024】このような構成であれば、時間差算出手段で算出した時間差が所定値以上であっても、第3の画像データを連続してスキップすることとなるときは、スキップ手段により、その第3の画像データの生成がスキップされない。

#### 【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図5は、本発明に係る動画再生装置の実施の形態を示す図である。

【0026】この実施の形態は、本発明に係る動画再生装置を、図1に示すように、コンピュータ100において、マルチタスクで動作するOSにより、MPEG形式で圧縮された動画データをデコードして動画を再生する場合について適用したものである。

【0027】まず、MPEG形式で圧縮された動画データの構造を説明する。

【0028】MPEG形式で圧縮された動画データは、単独で画像データをデコード可能なIデータと、2つの画像データの差分データであるPデータと、2つの画像データの間を補完する画像データをデコードするために必要な2つのBデータとをその順序で含んでいる。ここで、Pデータは、動画データのそれよりも前にあるIデータまたはPデータに基づいてデコードされた画像データであって連続する2つの画像データの差分データであり、Pデータに基づいて画像データをデコードするためには、Pデータのほかにそれら画像データが必要となる。Bデータは、動画データのそれよりも前にあるIデータまたはPデータに基づいてデコードされた画像データであって連続する2つの画像データの間を補完する画像データをデコードするために必要な補完データであり、Bデータに基づいて画像データをデコードするためには、Bデータのほかにそれら画像データが必要となる。

【0029】なお、Iデータ、Pデータ、Bデータには、そのデータに対応する画像データを表示すべき順番を示したフレーム番号がそれぞれ付されている。

【0030】次に、本発明を適用するコンピュータシステムの構成を図1を参照しながら説明する。図1は、本

発明を適用するコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【0031】コンピュータ100は、図1に示すように、制御プログラムに基づいて演算およびシステム全体を制御するCPU30と、所定領域にあらかじめCPU30の制御プログラム等を格納しているROM32と、ROM32等から読み出したデータやCPU30の演算過程で必要な演算結果を格納するためのRAM34と、RAM34の特定領域に格納されているデータを画像信号に変換して表示装置44に出力するCRT36と、動画データをデコードするデコーダ37と、外部装置に対してデータの入出力を媒介するI/F38とで構成されており、これらは、データを転送するための信号線であるバス39で相互にかつデータ授受可能に接続されている。

【0032】I/F38には、外部装置として、ヒューマンインターフェースとしてデータの入力が可能なキーボードやマウス等からなる入力装置40と、データやテーブル等をファイルとして格納する記憶装置42と、画像信号に基づいて画面を表示する表示装置44とが接続されている。

【0033】RAM34は、特定領域として、表示装置44に表示するための表示用データを格納するVRAM35を有しており、VRAM35は、CPU30とCRT36とで独立にアクセスが可能となっている。

【0034】CRT36は、VRAM35に格納されている表示用データを先頭アドレスから所定周期で順次読み出し、読み出した表示用データを画像信号に変換して表示装置44に出力するようになっている。

【0035】CPU30は、マルチタスクで動作するOSを実行するようになっている。このOSは、画像データを表示すべき時点を管理するスケジューラを備え、動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生するときは、スケジューラにより与えられた時点を基準として、デコードした画像データを表示しつつ動画を再生するようになっている。

【0036】スケジューラは、Iデータ、PデータまたはBデータに含まれるフレーム番号が与えられると、そのフレーム番号に画像データ1枚当たりの再生時間を乗算し、これをそのフレーム番号に対応する画像データを表示すべき時点として出力するようになっている。例えば、画像データ1枚当たりの再生時間を20[m s]とし、フレーム番号として「10」が与えられたときは、動画の再生を開始した時点から200[m s]経過した時点を、そのフレーム番号に対応する画像データを表示すべき時点として出力する。

【0037】デコーダ37は、スケジューラにより与えられた時点を基準として、動画データに含まれている画像データをデコードするようになっており、具体的には、CPU30からデコード開始命令を受け、I/F3

8からの動画データまたはRAM34に格納されている動画データを入力したときは、図2のフローチャートに示すデコード処理を、動画データのデコードが完了するまで実行するようになっている。図2は、デコーダ37で実行されるデコード処理を示すフローチャートである。

【0038】デコード処理は、デコーダ37において実行されると、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファAと、Bデータのうち一方に基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファB<sub>1</sub>と、Bデータのうち他方にに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファB<sub>2</sub>と、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファCとをRAM34上に確保し、図2に示すように、まず、ステップS100に移行する。

【0039】ステップS100では、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファA、Cを選択するためのフラグF<sub>1</sub>、およびBデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>を選択するためのフラグF<sub>2</sub>をいずれも「1」に設定し、ステップS102に移行して、動画データを入力し、ステップS104に移行して、入力した動画データがIデータであるか否かを判定し、動画データがIデータであると判定されたとき(Yes)は、ステップS105に移行する。

【0040】ステップS105では、フラグF<sub>1</sub>が「1」であるか否かを判定し、フラグF<sub>1</sub>が「1」でないと判定されたとき(No)は、Iデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファAが選択されたと判定し、ステップS106に移行する。

【0041】ステップS106では、Iデータに基づいて画像データをバッファAにデコードし、ステップS107に移行して、フラグF<sub>1</sub>を、Iデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファCを選択することを示す「1」に設定し、ステップS110に移行する。

【0042】ステップS110では、入力した動画データがPデータであるか否かを判定し、動画データがPデータであると判定されたとき(Yes)は、ステップS112に移行して、フラグF<sub>1</sub>が「1」であるか否かを判定し、フラグF<sub>1</sub>が「1」であると判定されたとき(Yes)は、Pデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファCが選択されたと判定し、ステップS114に移行する。

【0043】ステップS114では、バッファAの画像データとPデータに基づいて画像データをバッファCにデコードし、ステップS116に移行して、フラグF

1を、Pデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファAを選択することを示す「0」に設定し、ステップS118に移行する。

【0044】ステップS118では、入力した動画データがBデータであるか否かを判定し、動画データがBデータであると判定されたとき(Yes)は、ステップS120に移行して、CPU30からスキップ要求があるか否かを判定し、スキップ要求がないと判定されたとき(No)は、ステップS122に移行して、フラグF<sub>2</sub>が「1」であるか否かを判定し、フラグF<sub>2</sub>が「1」であると判定されたとき(Yes)は、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファB<sub>1</sub>が選択されたと判定し、ステップS124に移行する。

【0045】ステップS124では、バッファA、Cの画像データとBデータに基づいて画像データをバッファB<sub>1</sub>にデコードし、ステップS126に移行して、フラグF<sub>2</sub>を、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファB<sub>2</sub>を選択することを示す「0」に設定し、ステップS102に移行する。

【0046】一方、ステップS122で、フラグF<sub>2</sub>が「0」であると判定されたとき(No)は、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファB<sub>2</sub>が選択されたと判定し、ステップS128に移行する。

【0047】ステップS128では、バッファA、Cの画像データとBデータに基づいて画像データをバッファB<sub>2</sub>にデコードし、ステップS130に移行して、フラグF<sub>2</sub>を、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファB<sub>1</sub>を選択することを示す「1」に設定し、ステップS102に移行する。

【0048】一方、ステップS120で、CPU30からスキップ要求があると判定されたとき(Yes)は、ステップS132に移行して、その一つ前にあるBデータに基づく画像データのデコードをスキップしているか否かを判定し、一つ前にあるBデータに基づく画像データのデコードをスキップしていないと判定されたとき(No)は、ステップS102に移行するが、そうでないと判定されたとき(Yes)は、ステップS122に移行する。一つ前にあるBデータに基づく画像データのデコードをスキップしているか否かは、例えば、フラグ等を用いて判定する。

【0049】一方、ステップS118で、入力した動画データがBデータでないと判定されたとき(No)は、ステップS102に移行する。

【0050】一方、ステップS112で、フラグF<sub>1</sub>が「1」でないと判定されたとき(No)は、Pデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファAが選択されたと判定し、ステップS134

に移行する。

【0051】ステップS134では、バッファCの画像データとPデータに基づいて画像データをバッファAにデコードし、ステップS132に移行して、フラグF<sub>1</sub>を、Pデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファCを選択することを示す「1」に設定し、ステップS118に移行する。

【0052】一方、ステップS110で、入力した動画データがPデータでないと判定されたとき(No)は、ステップS118に移行する。

【0053】一方、ステップS105で、フラグF<sub>1</sub>が「1」であると判定されたとき(Yes)は、Iデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファCが選択されたと判定し、ステップS108に移行する。

【0054】ステップS108では、Iデータに基づいて画像データをバッファCにデコードし、ステップS109に移行して、フラグF<sub>1</sub>を、Iデータに基づいてデコードされる画像データを格納するバッファとしてバッファAを選択することを示す「0」に設定し、ステップS110に移行する。

【0055】一方、ステップS104で、入力した動画データがIデータでないと判定されたとき(No)は、ステップS110に移行する。

【0056】次に、CPU30の構成を詳細に説明する。

【0057】CPU30は、マイクロプロセッシングユニットMPU等からなり、起動とともにROM32の所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、マルチタスクで動作するOSを実行するようになっている。このOSは、動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生するときは、デコード開始命令をデコード37に出力することによりデコード37でデコード処理を実行するとともに、ROM52の所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、そのプログラムに従って、図3および図4のフローチャートに示す表示処理およびスキップ処理をデコード処理と並列に実行するようになっている。図3は、CPU30で実行される表示処理を示すフローチャートであり、図4は、CPU30で実行されるスキップ処理を示すフローチャートである。

【0058】初めに、図3のフローチャートに示す表示処理を説明する。

【0059】表示処理は、スケジューラにより与えられた時点を基準として、バッファA、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、Cの画像データを表示用バッファに転送し、表示バッファに格納されている画像データを表示する処理であって、CPU30において実行されると、表示対象となる画像データを格納するための表示用バッファをVRAM35上に確保し、図3に示すように、まず、ステップS200に移

行する。

【0060】ステップS200では、表示用バッファへの画像データ転送元となるバッファとしてバッファA、Cを選択するためのフラグF<sub>3</sub>を「1」に設定し、ステップS202に移行して、フラグF<sub>3</sub>が「1」であるか否かを判定し、フラグF<sub>3</sub>が「1」であると判定されたとき(Yes)は、表示用バッファへの画像データ転送元となるバッファとしてバッファAが選択されたと判定し、ステップS204に移行する。

10 【0061】ステップS204では、バッファAの画像データを表示用バッファに転送し、ステップS206に移行して、フラグF<sub>3</sub>を、表示用バッファへの画像データ転送元となるバッファとしてバッファCを選択することを示す「0」に設定し、ステップS208に移行する。

【0062】ステップS208では、バッファB<sub>1</sub>の画像データを表示用バッファに転送し、ステップS210に移行して、バッファB<sub>2</sub>の画像データを表示用バッファに転送し、ステップS202に移行する。

20 【0063】一方、ステップS202で、フラグF<sub>3</sub>が「1」でないと判定されたとき(No)は、表示用バッファへの画像データ転送元となるバッファとしてバッファCが選択されたと判定し、ステップS212に移行する。

【0064】ステップS212では、バッファCの画像データを表示用バッファに転送し、ステップS214に移行して、フラグF<sub>3</sub>を、表示用バッファへの画像データ転送元となるバッファとしてバッファAを選択することを示す「1」に設定し、ステップS208に移行する。

30 【0065】次に、図4のフローチャートに示すスキップ処理を説明する。

【0066】スキップ処理は、Bデータに基づく画像データのデコードをスキップする処理であって、CPU30において実行されると、図4に示すように、まず、ステップS300に移行する。

【0067】ステップS300では、デコーダ37がデコードを開始しようとするBデータのフレーム番号をスケジューラに出力し、ステップS302に移行して、デコーダ37がデコードを開始しようとするBデータに基づく画像データを表示すべき時点をスケジューラから取得し、ステップS304に移行して、デコーダ37がデコードを開始しようとするBデータに基づく画像データを実際に表示することとなる時点を算出し、ステップS306に移行する。具体的にこのステップS304では、動画の再生を開始した時刻から現在の時刻を減算したものを、画像データを実際に表示することとなる時点として算出する。

【0068】ステップS306では、デコーダ37がデコードを開始しようとするBデータについてスケジューラにより与えられた時点と、その画像データを実際に表

示することとなる時点との時間差を算出し、ステップS308に移行して、算出した時間差が所定値（例えば、1フレーム）以上であるか否かを判定し、算出した時間差が所定値以上であると判定されたとき(Yes)は、ステップS310に移行して、スキップ要求をデコーダ37に出力し、ステップS300に移行する。

【0069】一方、ステップS308で、算出した時間差が所定値以上でないと判定されたとき(No)は、ステップS300に移行する。

【0070】次に、上記実施の形態の動作を図5を参照しながら説明する。図5は、本発明の動画再生方法を説明するための図である。以下、時刻t<sub>0</sub>～t<sub>13</sub>は、所定時間T経過ごとの時刻を示したものであり、すなわち、各時刻t<sub>0</sub>～t<sub>13</sub>は、一つ前の時刻から所定時間T経過した時刻を表している。

【0071】OSにより動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合は、CPU30により、デコード開始命令がデコード37に出力されることによりデコード37でデコード処理が実行されるとともに、表示処理およびスキップ処理がデコード処理と並列に実行される。なお、さらに、これらの処理と並列に、動画の再生に併せて再生される音声の再生処理が実行される。ここで、動画データは、I<sub>0</sub>データ、P<sub>1</sub>データ、B<sub>2</sub>データ、B<sub>3</sub>データ、P<sub>4</sub>データ、B<sub>5</sub>データ、B<sub>6</sub>データ、P<sub>7</sub>データ、B<sub>8</sub>データ、B<sub>9</sub>データ、I<sub>10</sub>データ、B<sub>11</sub>データ、B<sub>12</sub>データ、P<sub>13</sub>データ…をその順序で含んでいる。

【0072】デコード処理および表示処理では、図5に示すように、ステップS102、S104～S109を経て、動画データのI<sub>0</sub>データがバッファAにデコードされ、ステップS204を経て、I<sub>0</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>1</sub>）にてバッファAのI<sub>0</sub>データが表示され、ステップS102、S110～S116を経て、バッファAのI<sub>0</sub>データおよび動画データのP<sub>1</sub>データに基づいて画像データであるP'<sub>1</sub>データがバッファCにデコードされる。

【0073】次いで、ステップS102、S118～S126を経て、バッファAのI<sub>0</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>2</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>2</sub>データがバッファB<sub>1</sub>にデコードされ、ステップS208を経て、B<sub>2</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>2</sub>）にてバッファB<sub>1</sub>のB'<sub>2</sub>データが表示される。次いで、ステップS102、S118～S122、S128、S130を経て、バッファAのI<sub>0</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>3</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>3</sub>データがバッファB<sub>2</sub>にデコードされ、ステップS210を経て、B<sub>3</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>3</sub>）にてバッファB<sub>2</sub>のB'<sub>3</sub>データが表示される。

【0074】次いで、ステップS212を経て、P<sub>1</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>4</sub>）にてバッファCのP'<sub>1</sub>データが表示され、ステップS102、S110、S112、S134、S136を経て、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのP<sub>4</sub>データに基づいて画像データであるP'<sub>4</sub>データがバッファAにデコードされる。

【0075】次いで、ステップS102、S118～S126を経て、バッファAのP'<sub>4</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>5</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>5</sub>データがバッファB<sub>1</sub>にデコードされ、ステップS208を経て、B<sub>5</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>5</sub>）にてバッファB<sub>1</sub>のB'<sub>5</sub>データが表示される。次いで、ステップS102、S118～S122、S128、S130を経て、バッファAのP'<sub>4</sub>データ、バッファCのP'<sub>1</sub>データおよび動画データのB<sub>6</sub>データに基づいて画像データであるB'<sub>6</sub>データがバッファB<sub>2</sub>にデコードされ、ステップS210を経て、B<sub>6</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>6</sub>）にてバッファB<sub>2</sub>のB'<sub>6</sub>データが表示される。

【0076】そして、ステップS204を経て、P<sub>4</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>7</sub>）にてバッファAのP'<sub>4</sub>データが表示され、ステップS102、S110～S116を経て、バッファAのP'<sub>4</sub>データおよび動画データのP<sub>7</sub>データに基づいて画像データであるP'<sub>7</sub>データがバッファCにデコードされる。以下のデータについては、これと同じ要領でデコードが行われる。

【0077】このように、OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因がない場合は、スケジューラにより与えられた時点にて画像データが表示されるが、OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因により、スケジューラにより与えられた時点にて画像データを表示することができなくなる場合は、次のように動作する。

【0078】OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因により、図5に示すように、例えば、デコーダ37がB<sub>8</sub>データのデコードを開始しようとしたときに、B<sub>8</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻t<sub>8</sub>）と、B<sub>8</sub>データに基づく画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が1フレーム以上となると、スキップ処理では、ステップS300～S310を経て、B<sub>8</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点と、B<sub>8</sub>データに基づく画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が算出され、算出された時間差が所定値以上であると判定されるので、スキップ要求がデコーダ37に出力される。デコード処理では、スキップ要求を受けると、ステップS120、S132を経て、B<sub>8</sub>データ

に基づく画像データのデコードがスキップされる。

【0079】次いで、B<sub>9</sub>データのデコードを開始しようとしたときに、B<sub>9</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻 t<sub>9</sub>）と、B<sub>9</sub>データに基づく画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が依然として1フレーム以上あるので、同様に、B<sub>9</sub>データに基づく画像データのデコードをスキップしようとするが、B<sub>9</sub>データの直前にあるB<sub>8</sub>データに基づく画像データのデコードがスキップされているので、ステップS102, S118, S120, S132, S122～S126を経て、バッファAのP'4データ、バッファCのP'7データおよび動画データのB<sub>9</sub>データに基づいて画像データであるB'9データがバッファB<sub>1</sub>にデコードされ、ステップS208を経て、B<sub>9</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点よりも多少の遅れ（1フレーム程度の遅れ）をもってバッファB<sub>1</sub>のB'9データが表示される。

【0080】次いで、デコーダ37がB<sub>11</sub>データのデコードを開始しようとしたときに、B<sub>11</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点（時刻 t<sub>11</sub>）と、B<sub>11</sub>データに基づく画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が1フレーム以上となると、スキップ処理では、ステップS300～S310を経て、B<sub>11</sub>データについてスケジューラにより与えられた時点と、B<sub>11</sub>データに基づく画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が算出され、算出された時間差が所定値以上であると判定されるので、スキップ要求がデコーダ37に出力される。デコード処理では、スキップ要求を受けると、ステップS120, S132を経て、B<sub>11</sub>データに基づく画像データのデコードがスキップされる。

【0081】このようにして、本実施の形態では、画像データの表示タイミングとしてスケジューラにより与えられた時点と、その画像データを実際に表示することとなる時点との時間差が所定値以上であるときは、その画像データのデコードをスキップするようにした。

【0082】これにより、OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因により、動画の再生に遅れが生じたときは、画像データのデコードがスキップされることによって、その遅れが少なくなる。したがって、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、従来に比して、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを比較的の防止することができる。

【0083】さらに、本実施の形態では、Bデータに基づく画像データのデコードをスキップするようにした。

【0084】これにより、IデータおよびPデータに基づく画像データをスキップする場合に比して、次のような効果が得られる。すなわち、IデータおよびPデータに基づく画像データをスキップする場合は、Bデータに

に基づいて画像データをデコードするために、Bデータのほかにそれら画像データが必要であることから、Bデータに基づく画像データを正しくデコードすることができず、再生される動画に画像データの不完全性によるちらつきが生じてしまう。これに対し、上記構成のように、Bデータに基づく画像データをスキップしても、他の画像データに対して影響を与えることがないので、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、再生される動画に画像データの不完全性によるちらつきをさほど生じさせずに、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止することができる。

【0085】さらに、本実施の形態では、画像データのデコードを連続してスキップすることとなるときは、その画像データのデコードをスキップしないようにした。

【0086】これにより、画像データのデコードを連続してスキップする場合は、認識できる程度にまで映像の連続性が失われてしまうおそれがあるが、このように、画像データのデコードを離散的にスキップするようすれば、そうした不具合が発生するのをある程度抑制することができる。したがって、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、映像の連続性をさほど損なうことなく、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止することができる。

【0087】さらに、本実施の形態では、IデータまたはPデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファAおよびバッファCとは別に、バッファB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>を備え、バッファB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>のすべてを利用してBデータに基づいて画像データをデコードするようにした。

【0088】これにより、OSにおいて他の処理が実行されることによって処理負荷が増大する等の原因により、デコード処理と表示処理との同期がずれても、表示処理においてバッファB<sub>1</sub>の画像データを表示用バッファに転送し終わる前に、デコード処理において別の画像データをバッファB<sub>1</sub>にデコードすることにより、バッファB<sub>1</sub>の画像データのうち未転送の部分が書き換えられてしまうという状態が発生する可能性を低減することができる。このことは、バッファB<sub>2</sub>についても同じことがいえる。

【0089】したがって、OSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、再生される動画にちらつきが生じることを比較的の防止することができる。

【0090】さらに、本実施の形態では、動画データの隣り合う2つのBデータに対応する画像データのうち一方をバッファB<sub>1</sub>にデコードし、動画データの隣り合う2つのBデータに対応する画像データのうち他方をバッファB<sub>2</sub>にデコードするようにした。

【0091】これにより、動画データの隣り合う2つのBデータに対応する画像データが連続して一つのバッファにデコードされることがないので、表示処理においてバッファB<sub>1</sub>の画像データを表示用バッファに転送し終わる前に、デコード処理において別の画像データをバッファB<sub>1</sub>にデコードすることにより、バッファB<sub>1</sub>の画像データのうち未転送の部分が書き換えられてしまうという状態が発生する可能性をさらに低減することができる。このことは、バッファB<sub>2</sub>についても同じことがいえる。

【0092】したがって、OSにおいて動画データに含まれる画像データをデコード・表示して動画を再生する場合に、再生される動画にちらつきが生じることをさらに防止することができる。

【0093】上記実施の形態において、Iデータは、請求項1または2記載の第1の圧縮データに対応し、Pデータは、請求項1または2記載の第2の圧縮データに対応し、Bデータは、請求項1または2記載の第3の圧縮データに対応している。

【0094】また、上記実施の形態において、ステップS300～S306は、請求項3または4記載の時間差算出手段に対応し、ステップS308、S310およびS120は、請求項3記載のスキップ手段に対応し、ステップS308、S310、S120、S132は、請求項4記載のスキップ手段に対応している。

【0095】なお、上記実施の形態においては、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファを2つ設けて構成したが、これに限らず、Bデータに基づいてデコードされる画像データを格納するためのバッファを3つ以上設けて構成してもよい。

【0096】これにより、Bデータをデコードする順序によっては、表示処理においてバッファB<sub>1</sub>の画像データを表示用バッファに転送し終わる前に、デコード処理において別の画像データをバッファB<sub>1</sub>にデコードすることにより、バッファB<sub>1</sub>の画像データのうち未転送の部分が書き換えられてしまうという状態が発生する可能性をさらに低減することができる。

【0097】また、上記実施の形態において、図2のフローチャートに示すデコード処理を実行するにあたっては、デコーダ37の内部処理で行う場合について説明したが、これに限らず、CPU30がデコード処理を行うようにしてもよく、この場合、上記実施の形態のように、ROM32にあらかじめ格納されている制御プログラムを実行するように構成してもよいが、これらの手順を示したプログラムが記憶された記憶媒体から、そのプログラムをRAM34に読み込んで実行するようにしてもよい。

【0098】また、上記実施の形態において、図3および図4のフローチャートに示す表示処理およびスキップ処理を実行するにあたっては、ROM32にあらかじめ

格納されている制御プログラムを実行する場合について説明したが、これに限らず、これらの手順を示したプログラムが記憶された記憶媒体から、そのプログラムをRAM34に読み込んで実行するようにもよい。

【0099】ここで、記憶媒体とは、RAM、ROM等の半導体記憶媒体、FD、HD等の磁気記憶型記憶媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読み取り方式記憶媒体、MO等の磁気記憶型／光学的読み取り方式記憶媒体であって、電子的、磁気的、光学的等の読み取り方法のいかんにかかわらず、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体であれば、あらゆる記憶媒体を含むものである。

【0100】また、上記実施の形態においては、本発明に係る動画再生装置を、図1に示すように、コンピュータ100において、マルチタスクで動作するOSにより、MPEG形式で圧縮された動画データをデコードして動画を再生する場合について適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

#### 【0101】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る請求項1ないし4記載の動画再生装置によれば、マルチタスクで動作するOSにおいて動画データに含まれる画像データを生成・表示して動画を再生する場合に、従来に比して、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを比較的防止することができるという効果が得られる。さらには、再生される動画に画像データの不完全性によるちらつきをさほど生じさせずに、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止することができるという効果も得られる。

【0102】さらに、本発明に係る請求項4記載の動画再生装置によれば、映像の連續性をさほど損なうことなく、動画の再生と音声の再生とにずれが生じることを防止することができるという効果も得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】デコーダ37で実行されるデコード処理を示すフローチャートである。

【図3】CPU30で実行される表示処理を示すフローチャートである。

【図4】CPU30で実行されるスキップ処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の動画再生方法を説明するための図である。

【図6】従来の動画再生方法を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

100 コンピュータ

30 CPU

32 ROM

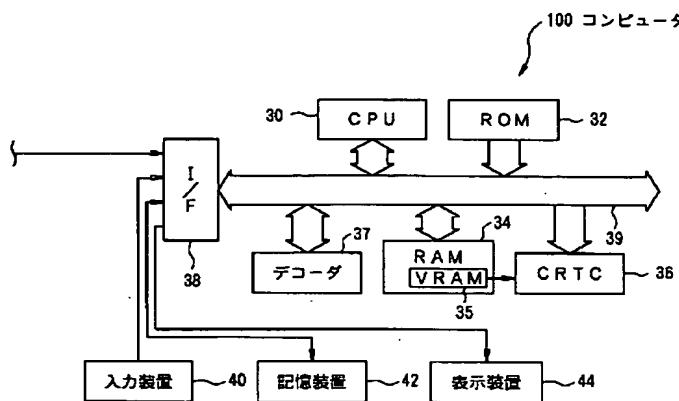
19

3 4 RAM  
3 7 デコーダ  
4 0 入力装置

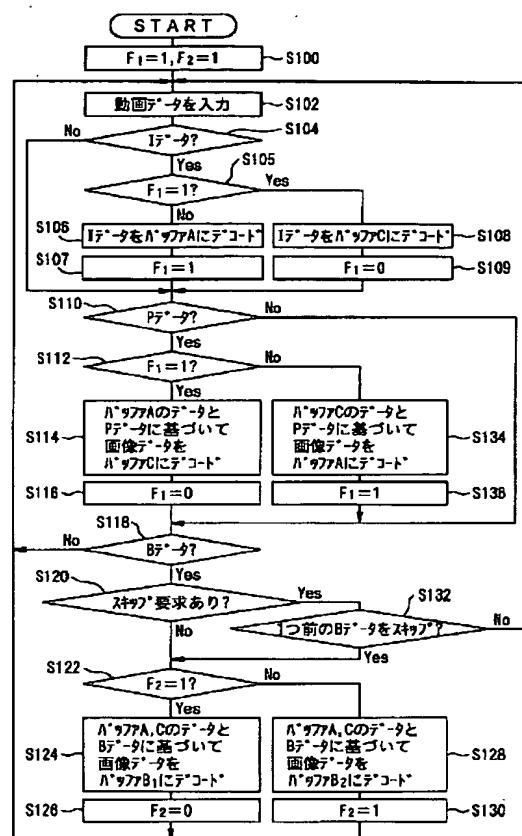
4 2  
4 4

20  
記憶装置  
表示装置

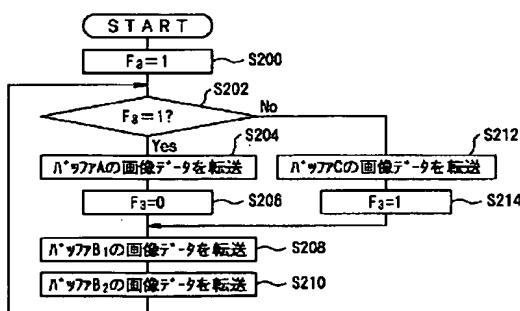
【図1】



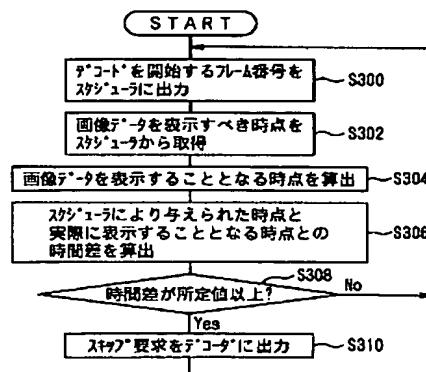
【図2】



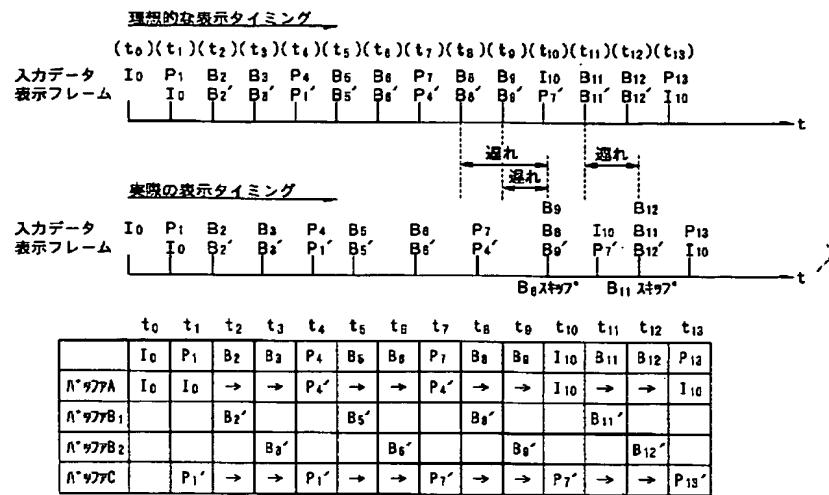
【図3】



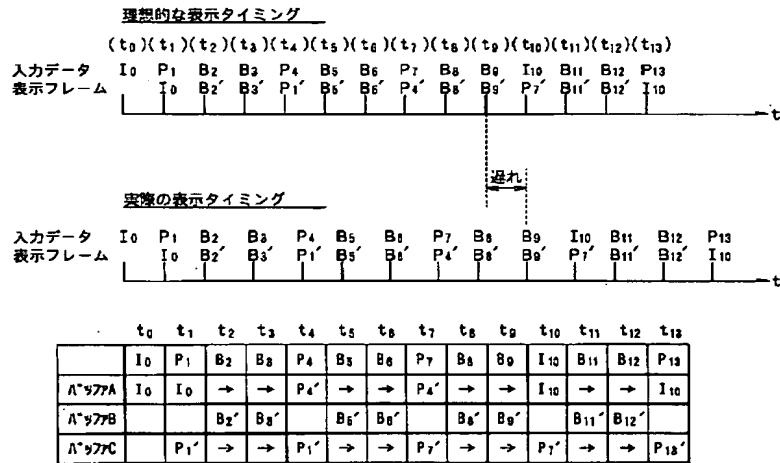
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C053 FA24 GA10 GB11 GB37 GB38  
 HA33 JA03 JA22 KA04 LA06  
 5C059 KK15 KK32 LB15 PP05 PP06  
 PP07 RC04 RC22 RE03 TA07  
 TA25 TC00 TD12 UA05 UA32  
 5D044 AB05 AB07 DE14 FG10 FG21  
 GK07

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

---